

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-364980

(P2002-364980A)

(13) 公開日 平成14年12月18日 (2002.12.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F [	チ-720-1” (参考)
F 2 5 D 23/12		F 2 5 D 23/12	Q 4 B 0 2 2
A 2 3 L 1/00		A 2 3 L 1/00	Z 4 B 0 3 5
1/01		1/01	Z
3/365		3/365	Z
F 2 5 B 21/02		F 2 5 B 21/02	R
		審査請求 未請求	請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-175152(P2001-175152)

(22) 出願日 平成13年6月11日 (2001.6.11)

(71) 出願人 00004488

松下冷機株式会社

滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号

(72) 発明者 田中 正昭

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 藤本 眞嗣

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩積 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調理器及び調理方法

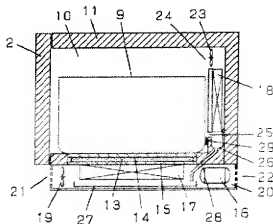
(57) 【要約】

10 調理室

13 ペルチェ素子

【課題】 食品を凍結し融解して調理する方法において、省エネルギーで食品別の最適調理を容易に行う手段を提案する。

【解決手段】 食品を収納する調理室と、ペルチェ素子と、圧縮機を利用した冷凍サイクルとを備え、食品を前記冷凍サイクルまたはペルチェ素子で冷却して凍結し、前記ペルチェ素子で加熱して融解する調理器であるので、最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行え、省エネルギーな手段で霜の増殖抑制と食品毎の最適調理が実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 食品を収納する調理室と、ベルチエ素子と、圧縮機と前記ベルチエ素子の発熱と熱交換するように設置された凝結器と、蒸発器とを備え、収納した食品を前記冷却手段またはベルチエ素子で冷却して凍結した後、前記ベルチエ素子で加熱して融解する凍結融解サイクルを少なくとも1サイクル行うことで食品の細胞破壊を促進する調理器。

【請求項2】 食品を収納する調理室と、ベルチエ素子とを備え、前記ベルチエ素子で冷却と加熱を行うことで、前記調理室に収納した食品を凍結して融解する凍結融解サイクルを少なくとも1サイクル行うことで食品の細胞破壊を促進する調理器。

【請求項3】 調理室内に食品を収納する金属容器を備え、前記金属容器は取り外し可能であり、冷却手段の冷却用熱交換器あるいは加熱手段の加熱用熱交換器は前記金属容器の外郭表面で接触している請求項1または請求項2記載の調理器。

【請求項4】 二つの加熱手段を備え、第一の加熱手段で任意の温度まで加熱した後に第二の加熱手段で加熱して凍結融解サイクル後に食品を7℃以上から10℃未満の任意の温度まで加熱して1分以上を維持する請求項1または請求項2記載の調理器。

【請求項5】 ベルチエ素子は調理室及び第二の加熱手段と断熱材により隔離された請求項4記載の調理器。

【請求項6】 調理室内に食品の温度を直接検出または推算可能な温度センサを備え、食品が凍結している温度を検出した場合は加熱による融解のみを行う制御手段を有する請求項1または請求項2に記載の調理器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は食品に味を染み込ませる調理方法とその調理器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、冷却サイクルと加熱手段とを有するものとしては、冷凍サイクル等の手段により発生させた冷気を食品の収納庫内に供給し、食品を冷蔵もしくは冷凍状態で保存することにより食品の品質劣化を抑制する装置であり、家庭用の食品保存手段として広く用いられているが、収納庫の温度は、+3℃～+5℃の冷蔵室、0℃～-5℃の水温室、-15℃～-18℃の冷凍室が一般的に使用される温度領域となっている。

【0003】 しかしながら近年、凍年中の段階的な温度の変化によって、食品の保存中の品質向上と、調理機を付加することも行われている。特開第62-41570号公報では、収納庫内に導入する気流を遠近制御することにより、温度領域を逐次変化する方法が示されており、また特開第4-73583号公報には、図8に示すように収納庫内に加熱手段を備えて温度上昇作用を行わせる方法が示されている。

【0004】 図8に基づいて、特開第4-73583号公報の例について具体的に説明する。前記において、冷凍冷蔵庫1内の1区画に、周囲を断熱材2で囲まれた低温調理室3が備えられ、その前面開口部に開閉自在の扉4が設置されている。扉は冷却手段（図示せず）から供給された冷気の送風路で、ここから供給された冷気によって低温調理室3内が低温に維持される。

【0005】 一方低温調理室3の上部には管状の放射加熱型の上ヒータ6が、また下部には板状の伝導加熱型の下ヒータ7が備えられており、低温調理室3内を加熱できるような構成されている。8は低温調理に供する食品、9は食品を載置する食品容器である。

【0006】 上記構成において、食品容器9に設置した食品8を、送風路から供給した冷気によって冷却して凍結させた時、食品8の細胞内部の水分（細胞液）が凍結して、体積膨張することにより、細胞破壊（細胞膜の破損、及び植物性細胞では細胞壁の破損など）が生ずる。

【0007】 その後、冷気の供給を停止し、上ヒータ6及び下ヒータ7に通電して食品8の温度を上昇させ解凍する時には、破壊された食品8の細胞の割れ目から水分が流出して吸水性の状態になったり、食品8が軟化した。この時、容器9内に同時供給している調味材料があれば、流出した水に代わって食品8内に調味材料を浸透させることができる。

【0008】 かくして、食品8が凍結し解凍した時における細胞破壊によって軟化促進、または浸透性を高め、これを昇温して調味材料を短時間で容易に浸透させることができるという調理作用が行える。

【0009】 また、ベルチエ素子の通電方向を変化させて冷却と加熱を行うものとしては特開第11-294922号公報に代表されるように、収納物別に最適な温度で保存する目的、冷却保存するものを加熱する目的や高温や常温のものを低温に冷却する目的に使用されており、1個の収納物に対して冷却と加熱を行うことで収納物を凍結と融解を行って調理するといった目的で利用されているものは皆無である。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年、環境問題から省エネルギー化が求められており、冷却手段とヒータにより凍結と融解をすることで調理する目的の機器構成においても例外ではない。そこで、ヒータによる加熱手段に代わる高効率な手段が必要である。

【0011】 また、細胞破壊の促進に対しては、野菜、肉、魚等によって、素材の旨みと汁液浸透と軟化のバランスが違う。例えば、肉は細胞の破壊が大きすぎると旨み成分がドリップとなり流れ出すので肉そのものを食する時に味気ないものになってしまうので、肉は野菜に比べて細胞破壊の度合いを小さくする必要がある。

【0012】そのためには、肉を調理する場合は野菜に比べて急速に冷却する必要がある。つまりは、野菜だけの調理、肉だけの調理、野菜と肉とが混在した調理によって最適な冷却スピードが必要である。

【0013】このような、各種の冷却スピード制御に対して、従来では冷却手段とヒータの制御の両方の制御が必要であり温度ムラが生じやすいと共に、冷却手段は冷蔵庫の冷却にも利用されるので調理室を優先的に冷却することができないため常に最適な冷却スピードの制御が行えない。

【0014】また、食品によっては、ジャガイモに代表されるように、低温障害を有するものがあり、このような食品の凍結においては、凍結温度付近で微少な温度制御が必要であり、温度が低すぎると低温障害によりまぶくなる。この点においても、従来では温度変動が大きくなり不利である。

【0015】また、凍結と融解により食品の細胞破壊を行うような場合は細胞が破壊されているために温度上昇による菌の増殖率が大い。よって、融解ムラにより局部的に高温となるのを抑制する必要がある。加熱手段としては容易に加熱量をコントロール可能なもので無ければならない。つまり、融解温度で温度変動を小さく維持することが望まれる。

【0016】本発明は上記課題に鑑み、高効率で容易に加熱コントロールが可能であると共に、冷却スピードを自在に変化し易い機器を提供することで、省エネルギーで食品に最適な凍結と融解する調理を行うことを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の調理器は、食品を収納する調理室と、ベルチェ素子と、圧縮機と前記ベルチェ素子の廃熱と熱交換するよう設置された凍結器と減圧機構と蒸発器とを環状に接続した冷却手段とを備え、収納した食品を前記冷却手段またはベルチェ素子で冷却して凍結した後、前記ベルチェ素子で加熱して融解する凍結融解サイクルを少なくとも1サイクル行うことで細胞破壊を促進する調理器であるので、加熱時に入力に対する加熱量が1以下であるヒータと比較して、ベルチェ素子が入力に対する加熱量が1を超えることからエネルギー効率が高く省エネルギーであると共に、ベルチェ素子が入力コントロールで自在に加熱量が可変可能である。

【0018】また、冷却時は、ベルチェ素子が入力コントロールを行うことで、それ自身の冷却能力が変化する的同时に、廃熱側での加熱量の変化により凝縮能力が変化して流量が変化することで冷却能力制御を行う。

【0019】このように、省エネルギーで容易に冷却スピード制御と温度維持制御が可能であり、食品に最適な凍結と融解による細胞破壊を行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、食品を収納する調理室と、ベルチェ素子と、圧縮機と、前記ベルチェ素子の廃熱と熱交換するよう設置された凝縮器と、蒸発器とを備え、収納した食品を前記冷却手段またはベルチェ素子で冷却して凍結した後、前記ベルチェ素子で加熱して融解する凍結融解サイクルを少なくとも1サイクル行うことで食品の細胞破壊を促進する調理器であるので、省エネルギーで加熱が行えることに加えて、冷却と加熱の能力制御は入力コントロールを行うだけで可変可能であり最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行える。

【0021】本発明の請求項2に記載の発明は、食品を収納する調理室と、ベルチェ素子とを備え、前記ベルチェ素子で冷却と加熱を行うことで、前記調理室に収納した食品を凍結して融解する凍結融解サイクルを少なくとも1サイクル行うことで食品の細胞破壊を促進する調理器であるので、省エネルギーな加熱と、食品毎の最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行えることに加えて、冷却と加熱の能力制御は入力コントロールを行うだけで可変可能であり最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行える。

【0022】本発明の請求項3に記載の発明は、調理室内に食品を収納する金属容器を備え、前記金属容器を取り外し可能であり、冷却手段の冷却用熱交換器あるいは加熱手段の加熱用熱交換器は前記金属容器の外表面で接触している請求項1または請求項2記載の調理器であるので、省エネルギーな加熱と、食品毎の最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行えることに加えて、冷却と加熱時の均温化ができると共に、調理器での調理像にガスコンロ等で加熱調理を行う場合に食品を鍋等に移さず、そのままガスコンロで加熱が可能であり手間が省ける。

【0023】本発明の請求項4に記載の発明は、二つの加熱手段を備え、第一の加熱手段で任意の温度まで加熱した後第二の加熱手段で加熱して凍結融解サイクル後に食品を75℃以上から100℃未満の任意の温度まで加熱して1分以上を維持する請求項1または請求項2記載の調理器であるので、省エネルギーな加熱と、食品毎の最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行えることに加えて、凍結融解サイクルによる調理像に食品の焦げと、約100℃で煮沸する場合に比べて栄養成分の劣化分解や変質が抑制可能である。

【0024】本発明の請求項5に記載の発明は、ベルチェ素子は調理室及び第二の加熱手段と熱伝導により隔離された請求項4記載の調理器であるので、省エネルギーな加熱と、食品毎の最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行えることに加えて、ベルチェ素子が75℃から100℃の高温になるのを防止して劣化を抑制できる。

【0025】本発明の請求項6に記載の発明は、調理室

内に食品の温度を検出可能な温度センサを備え、食品が凍結している温度を検出した場合は加熱による融解のみを行う制御手段を有する請求項1または請求項2記載の調理器であるので、省エネルギー加熱と、食品毎の最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行えることに加えて、融解するだけで凍結融解サイクルと同等の細胞破壊促進が可能であるので、凍結する時間分だけ調理時間とエネルギーが削減できる。

【0026】以下、本発明の実施の形態について、図1から図8を用いて説明する。なお、従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0027】(実施の形態1) 本発明による実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

【0028】図1は本発明の実施の形態1における調理器の断面図である。

【0029】図1に示すように、10は調理室、11は調理室10を断熱構成された調理器外部、12は食品容器9を出し入れするためのドア、13は調理室10の底面に設置された直流電源で動作するペルチェ素子である。

【0030】14は食品を間接的に冷却または加熱を行うための熱源となるペルチェ素子13の利用側熱交換部、15はペルチェ素子13の利用側熱交換部の対面に位置した廃熱側熱交換部である。

【0031】16は圧縮機、17はペルチェ素子13の廃熱側熱交換器7と接触した第一の熱交換器、18は第二の熱交換器、19は第一の熱交換器17と圧縮機16に外気を通風させて外気と熱交換を促進する室外ファンである。

【0032】20は圧縮機16や室外ファン19等を取り付ける機械室、21は機械室20に外気を導入する外気吸入口、22は圧縮機16と第一の熱交換器17と熱交換後の空気を外気に排出する排出口、23は調理室10内の空気を循環させて第二の熱交換器18と熱交換させるための室内ファン、24は第二の熱交換器18と熱交換後の空気が調理室10内に吐出する吐出口、25は調理室10内の空気が第二の熱交換器18に導入される吸入口、26は第二の熱交換器18に結露または霜着を除去した時の除霜水を受ける水受け皿、27は除霜水等を蒸発する蒸発皿である。

【0033】28は除霜水を水受け皿26から蒸発皿27に導くドレン、29は食品容器9を密着するように設置された温度センサであり、圧縮機16と第一の熱交換器17と減圧機構7(図示せず)と第二の熱交換器18とが機能的に接続され内部に冷媒を封入した冷凍サイクルを形成している。つまり、圧縮機16が作動している場合は第一の熱交換器17は凝縮器として機能し、第二の熱交換器18は蒸発器として機能する。

【0034】以上のように構成された調理器について、以下にその動作を説明する。

【0035】食品容器9に調理したい食品と汤汁を投入後、ドア12を閉めて食品容器9を調理室10内に入れ、調理室外部11の外表面に取り付けられた表示していないコントロールパネルにて調理するメニューを選択し、そして、調理スタートを選択すると、冷却モードが開始される。このとき、あらかじめメニューに対して最適な食品の冷却スピードが設定されており、この冷却スピードは食品の時間当たりの低下温度で設定されている。

【0036】冷却モードとしては通常モードと急冷モードと緩慢モードとがあり、それぞれで冷却能力の可変が可能である。

【0037】通常モードは、圧縮機16が作動し、圧縮機16の作動と同時に任意の時間後に室外ファン19と室内ファン23が作動することで調理室10内の冷却が開始される。ここで、圧縮機16により内部の冷媒が圧縮されて第一の熱交換器17に至り、室外ファン19の作動により外気吸入口21から機械室20に流入した外気により冷却される。

【0038】その後、圧縮機16を冷却して排出口22から機械室20の外へ排出され、第一の熱交換器17での冷却により冷媒は凝縮して減圧機構を通り第二の熱交換器18に流入し、第二の熱交換器18で空気と熱交換することで冷媒は蒸発してガス化し圧縮機16に至るといふ冷凍サイクルにより第二の熱交換器の冷却を行う。

【0039】そして、冷却された第二の熱交換器18は、室内ファン23の作動により調理室10の下方に位置した吸入口25から調理室10内の空気を吸い込んで第二の熱交換器に流通させ空気を冷却し、冷却された空気は調理室10の上方に設けられた吐出口24から吐出され調理室10内を冷却する。このようにして冷却時は冷風を上から吐出して下から吸い込むことで調理室10内を効率良く冷却する。

【0040】緩慢モードは、ペルチェ素子13のみが作動し、ペルチェ素子13は利用側熱交換部14が低温となるように図示しない通電変換装置により通電方向が変換され、高温となる廃熱側熱交換部15は第一の熱交換器17を通じて外気と熱交換して冷却される。このようにして、利用側熱交換部14から食品容器9を通じて食品を緩慢凍結する。このとき、ペルチェ素子13の入力をコントロールすることで冷却能力を可変可能である。

【0041】急冷モードは、圧縮機16の作動と共にペルチェ素子13も作動し、ペルチェ素子13は利用側熱交換部14が低温となるように図示しない通電変換装置により通電方向が変換され、ペルチェ素子13の利用側熱交換部14からの冷却と第二の熱交換器18からの冷却で高能力で冷却を行う。

【0042】このとき、ペルチェ素子13の入力をコントロールすることで廃熱側熱交換部15が第一の熱交換

器17を加熱する量を変動する。つまり、ペルチェ素子13の入力を増加させると、利用熱交換部14からの冷却能力が増すと共に、発熱熱交換部15が第一の熱交換器17を加熱する量が増し凝縮圧力が増加して減圧機構の流量が増加するので冷却能力が増す。

【0043】ここで、冷却モードにて、まず、通常モードで任意の時間だけ冷却を行い、そのときの温度センサ29が検出した温度低下度合い、つまり冷却スピードと最速冷却スピードとの差を算出し、必要に応じて緩慢モードが急冷モードに移行する。その後、温度センサ29からの冷却スピードと最速冷却スピードとの差から各モードで冷却能力の可変制御を行い最速冷却スピードに制御を行う。

【0044】このように、従来のように冷却手段の運転と停止で冷却能力を制御する場合は温度バラツキを生じ易く最速冷却スピードに精度よく制御できない。また、圧縮機16の回転数制御による能力制御では広範囲な能力制御が困難である。

【0045】しかしながら、本発明では広範囲に精度よく冷却スピードが可変できるのに最適な食品別の旨みと出汁浸透と軟化のバランスのとれたおいしい調理が実現する。

【0046】そして、温度センサ29が食品の凍結温度以下を検知して、任意の時間経過すると、食品全体が凍結したと判断して冷却のために作動している機器が停止すると同時に融解モードに移行する。

【0047】なお、低温経過を生ずる食品の調理時は、温度センサ29により食品の凍結温度を検知すると、ペルチェ素子13のみの冷却となり、凍結温度を維持する冷却温度に力コントロールされる。これにより、低冷却能力で連続的にその温度を維持することができるので温度変動が少ない。その後、任意の時間で融解モードとなる。

【0048】融解モードでは、調理室10の底面に設置された食品容器9底面と広範囲に接触する利用熱交換部14が高温度となるようにペルチェ素子13に通電され、発熱した利用熱交換部14から食品容器9の底面を通じて食品の加熱を行うことで、対流を利用して効率良く加熱を行う。このとき、発熱熱交換器15は低温となり第一の熱交換器17を通して広範囲の熱交換面積で通風空気を熱交換することで効率良く熱交換され、温度を上昇させる。

【0049】このとき、加熱モードの初期は、冷却モード時に凝縮器として加熱部分が内部循環の一部蓄熱されているので、発熱熱交換部15はその蓄熱分により加熱されるので良好に熱交換され、その結果、利用熱交換部14の加熱は高能力となり効率的である。

【0050】そして、温度センサ29が融解温度以上のある温度を検出すると、ペルチェ素子13の入力コントロールを行い、その温度を任意の時間維持する。このと

き、必要に応じて通電方向を変換することで冷却しながら温度維持を行う。そして、所定時間経つと終了する。

【0051】また、加熱時は調理室10内の空気が加熱され、第二の熱交換器18に着着した湯が除霜して水受け皿26からドレン28を通じて蒸発皿27に貯留される。貯留した除霜水は庫外ファンの通風や調理室10の冷却時の第一の熱交換器17での冷凍の凝縮熱により蒸発して外気に放出される。このとき、融解モードで適時に室内ファン23を作動させて除霜を促進させても良い。また、交流電源使用時は図示しない変換器により直流に変換してペルチェ素子13に電気が供給される。

【0052】なお、冷却モードの開始、つまり、調理開始は、出来上がりの希望時刻を設定することで調理時間を逆算して出来上がり時間前の任意の時刻に調理を完了し、融解時の加熱による食品の最高温度を10℃以下になるように制御して、凍結融解サイクル終了後は冷蔵（1℃〜5℃）で保存を行うような機能を付けても良く、この場合は設定後の外出時の不在中に調理が行え、不在時の時間を有効に調理に利用が可能である。

【0053】このように、ペルチェ素子13の能力コントロールと、ペルチェ素子13の融熱を有効に利用した冷凍サイクルの冷却能力コントロールにより、冷却時には広範囲に冷却スピード制御と温度制御が可能であると共に、加熱時は高効率な能力制御で食品を均一に融解できるので、省エネルギーで食品毎に最適な凍結融解サイクルが行える。

【0054】なお、本発明では凍結融解サイクルは1回であるが、調理量が多い場合や凍結融解サイクルが1回では出汁の染み込みと軟化が困難な食品を調理する場合は、調理重量に対する凍結融解サイクルの回数、染み込みや軟化が困難な食材を使ったメニューに対する凍結融解サイクルの回数をあらかじめ記憶しておき、調理重量に対しては重量センサで検出するコントロールパネルで段階的に選んでもらうことで対応し、メニューに対しては重量センサで検出するコントロールパネルで選択してもらうことで対応する等の方法で凍結融解サイクルの回数を決定しても良い。

【0055】（実施の形態2）本発明による実施の形態2について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態1と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0056】第2は本発明の実施の形態2における調理器の断面図である。

【0057】図2に示すように、30はペルチェ素子13の利用熱交換部14と一部が密着して熱交換する第三の熱交換器。31は食品容器9と密着して熱交換する第四の熱交換器。32は第三の熱交換器30と第四の熱交換器31内の熱伝導媒体を循環させるポンプ。33はペルチェ素子13の発熱熱交換部15と接触した第五の熱交換器であり、図示しないが第三の熱交換器30と第四

の熱交換器31とポンプ32は熱伝送媒体が流通可能なように環状に配管されている。

【0058】以上のように構成された調理器について、以下にその動作を説明する。

【0059】冷却モードが開始されると、ベルチェ素子13、ポンプ32、室外ファン19が作動し、ベルチェ素子13の作動は利用側熱交換部14が低温となるように通電方向変換装置（図示せず）により通電される。

【0060】そして、ベルチェ素子13の作動により低温となった利用側熱交換部14は第三の熱交換器30の冷却により内部の熱伝送媒体が冷却され、冷却された熱伝送媒体は一部が第三の熱交換器30と接触している食品容器9の底面を通じて良好に食品を冷却し、その他はポンプ32により第四の熱交換器31に送られて第四の熱交換器31から接触している食品容器9の側面を通じて良好に食品を冷却して凍結させる。

【0061】それと同時に、ベルチェ素子13の作動により高温となった廃熱側熱交換部15の熱は第五の熱交換器33に伝熱し、第五の熱交換器33に伝熱した熱は室外ファン19の作動に伴う通風により外気と熱交換することによって排出され、廃熱側熱交換部15が外気温相当に冷却される。

【0062】そして、食品が凍結すると食品を融解する融解モードに移行する。

【0063】融解モードに移行すると、ベルチェ素子13の利用側熱交換部14が高温となるように通電方向変換装置（図示せず）により通電方向が変更されると同時にポンプ32が停止する。そして、利用側熱交換部14から食品容器9の底面を通じて食品を加熱して融解を行う。それと同時に、廃熱側熱交換部15は低温となり、熱は第五の熱交換器33に伝熱し、第五の熱交換器33に伝熱した熱は室外ファン19の作動に伴う通風により外気と熱交換することによって排出され、廃熱側熱交換部15が外気温相当に加熱される。

【0064】以上のように、加熱時にヒータ等に対して効率の高いベルチェ素子13の高温側を使用すると同時に、通電方向を変換するだけで冷却と加熱が行え、入力をコントロールするだけで能力制御が可能であることから更に制御良し冷却スピード制御と温度維持制御が行えたと共に、コンパクトとなる。

【0065】更に、R12やR134a等の冷媒を必要としないのでオゾン層破壊や地球温暖化を抑制でき、R600a等の可燃性冷媒も使用しないので発火の危険性も低減できる。

【0066】（実施の形態3）本発明による実施の形態3について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態1及び2と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0067】図3は本発明の実施の形態3における調理器の断面図である。

【0068】図3にて、34は金属からなる食品を投入する金属容器である。

【0069】以上のように構成された調理器について、以下にその動作を説明する。

【0070】冷却及び加熱において、熱交換器からの熱は熱伝導性の良好である金属容器34を通じて食品に伝熱し、短時間で食品の凍結と融解を行う。

【0071】更に、煮物のように凍結融解サイクル後に70℃～100℃で加熱して調理する場合は、金属容器34を調理室10から取り出して直火にかけて加熱調理を行う。

【0072】以上のように、短時間で凍結融解サイクルの調理を行えると共に、凍結融解サイクル調理後に更に高温に加熱調理を必要とする場合に食品を移す手間が省ける。

【0073】（実施の形態4）本発明による実施の形態4について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態1及び2と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0074】図4は本発明の実施の形態4における調理器の断面図、図5は食品の温度変動図である。

【0075】図4及び図5にて、35は高周波またはマイクロ波である第二の加熱手段である。また、調理室10に投入する食品の温度は外気温と同等の20℃、食品全体が凍結する凍結温度は0℃、食品全体を凍結するための温度が-12℃、食品の融解温度は0℃、食品全体の融解を行うための温度は4℃、第一の加熱手段であるベルチェ素子13は50℃で入力を停止し、50℃越えて85℃まで第二の加熱手段35で加熱を行い、食べ頃温度の65℃まで冷却を行う。このように、本実施の形態では煮物等の食べ頃温度が約65℃であるメニューの調理を例として説明する。

【0076】以上のように構成された調理器について、以下にその動作を説明する。

【0077】食品投入後、冷却モードが開始され食品が常温付近の20℃から冷却が開始され、凍結が行われる0℃付近の氷の潜熱域で温度勾配が非常に緩やかになる。その後、温度勾配が大きくなり更に温度低下する。そして、温度センサ29が-12℃に到達した時に冷却手段の作動と停止を繰り返すことで-12℃±0.5℃を任意の時間維持する。これにより、食品全体を凍結させる。そして、融解モードに移行する。

【0078】融解モードに移行すると冷却手段が停止すると共にベルチェ素子13による加熱が開始され、食品の温度が上昇し、0℃付近で温度勾配が小さくなり融解が開始され、その後温度勾配が大きくなり、温度センサ29が4℃となると冷却手段と第一の加熱手段の作動と停止により4℃±0.5℃を任意の時間維持する。これにより食品全体を融解する。

【0079】この4℃±0.5℃で温度維持は、4℃±0.5℃

ない外気温センサから外気温を検出して外気温が4℃を超える温度ならば冷却手段の作動と停止を行い、4℃未満ならば第一の加熱手段の作動と停止を行う。

【0080】これまでに凍結融解サイクルのみを行う場合であり、凍結融解サイクル終了後に使用しない場合は4℃±0.5℃の冷蔵温度で更に長時間保存を行い、すぐに使用しない時の解凍の準備を防止する。

【0081】そして、更に加熱調理を要する場合は、凍結融解サイクル後に加熱モードに移行して冷却手段が停止し第一の加熱手段が作動する。このとき、温度センサ29での温度勾配は大きく、その後、調理室10内の温度上昇に伴い外気が調理器外第2を通じて調理室10内に侵入してくる熱量が増加するにつれてベルチ要素13の加熱量と熱量差が徐々に小さくなるので温度勾配が小さくなる。

【0082】この温度勾配が任意の値まで小さくなると、第一の加熱手段を停止して第二の加熱手段35が作動する。そして、85℃まで温度が上昇すると、第二の加熱手段35の作動と停止により10分間維持することで食品全体を75～85℃に1分間加熱して殺菌を行った後に第二の加熱手段35は停止する。

【0083】その後、温度センサ29の温度が65℃になるまで任意の時間放置するか、または、冷却手段により冷却を行う。温度センサ21の温度が65℃に到達すると、第二の加熱手段35の作動と停止により65℃±1℃を維持する。

【0084】ここで、加熱モードが必要な調理の場合は、凍結融解サイクル時の食品全体を融解するための4℃±0.5℃での任意時間の温度維持は行わなくても良い。

【0085】このようにして、凍結融解サイクルを行うことで食品への汁や調味料の染み込みや食品軟化が促進されるので、通常の加熱調理のように100℃まで高温に加熱させて長時間茹でるで食品への汁や調味料の浸透促進や食品軟化を行う必要がないので、高温時に発生する栄養成分の熱分解や変質が抑制される。

【0086】また、通常のガスコンロを使用して煮沸するような加熱調理では安全上、調理中は拘束されるが、本実施の形態では食する時刻に調理終了時間を設定することで、調理中の時間を有効に利用できる。

【0087】なお、食品の温度を推算する温度センサ29は食品容器3外部に接触したもののであるが、食品容器3内部の食品に接触するようなコンタクトタイプの温度センサでも良く、温度センサに発信器を設け、調理器本体の制御手段に受信器を設けて通信手段で食品の温度データを検出する方法では更に精度良く食品の温度検出が可能であり、何等かの効果を得られる。

【0088】また、第二の加熱手段35の高周波またはマイクロ波の出力は記載していないが、50W-100Wの低出力の高周波またはマイクロ波を使用するのが好

ましく、この場合は食品容器9の代わり金属容器34を使用しても火花発生を低減できるので金属容器34が使用でき、食品への伝熱が促進されてムラが低減され効率良く短時間で調理が可能となる。

【0089】また、第二の加熱手段35は高周波またはマイクロ波であるが、ヒータ等の食品等を一般時に50℃を超える温度に加熱するものを使用しても良く、その場合は食品容器9の下方に設置することで対流を利用して均一に加熱ができる。

【0090】また、第二の加熱手段35である高周波やマイクロ波は停止と作動を繰り返して温度維持を行っているが、入力を制御することで発熱量を変化させ温度維持を行っても良い。

【0091】(実施の形態5)本発明による実施の形態5について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態4と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0092】図6は本発明の実施の形態5における調理器の断面図である。

【0093】図6にて、36はベルチ要素13の利用副熱交換部14と広範囲で接触する第六の熱交換器、37は食品容器9の底面で広範囲で接触する第七の熱交換器、38はベルチ要素13と調理室10を仕切る断熱材からなる仕切壁であり、第四の熱交換器31と第六の熱交換器36と第七の熱交換器37とポンプ32は図示しない配管で環状に接続されており内部には熱搬送媒体が封入されている。

【0094】以上のように構成された調理器について、以下にその動作を説明する。

【0095】冷却モード時はベルチ要素13、ポンプ32及び室外ファン19が作動する。これにより利用副熱交換部14が低温となり、第六の熱交換器36が冷却されて内部の熱搬送媒体が冷却される。それと同時に、ベルチ要素13の作動により高温となった断熱副熱交換部15の熱は第五の熱交換器33に伝熱し、第五の熱交換器33に伝熱した熱は室外ファン19の作動に伴う通風により外気と熱交換することで排出され、ベルチ要素13の断熱副熱交換部15は外気温相対に冷却される。

【0096】そして、冷却された低温の熱搬送媒体は第七の熱交換器37に搬送されて接触している食品容器9の底面を通じて食品を冷却すると共に熱搬送媒体は温度が上昇し、第四の熱交換器31に流通する。第四の熱交換器31では食品容器9の底面に温度が更に上昇する。そして、温度が上昇した熱搬送媒体は第六の熱交換器36を通じて冷却し食品の加熱を行う。このとき、食品全体の加熱を行うための-12℃で0.5℃の温度維持はベルチ要素13の作動と停止、つまり、入力のONとOFFで行

う。

【0097】 融解モード時はポンプ32を作動し、通電方向変換装置によりベルチエ素子13の利用側熱交換部14が高温となるように通電方向を変換し、冷却モードと同様のサイクルで熱媒体が流通することで食品容器9を通じて食品の加熱を行うと共に、低温となる廃熱側熱交換部15は室外ファン19の作動による第五の熱交換器33の外気通風による加熱により温度を上昇させ外気温相当まで加熱される。

【0098】 このときの食品全体の融解を行う4℃±0.5℃の温度維持は、図示しない外気温センサから外気温を検出して外気温が4℃を越える温度ならば冷却モードでベルチエ素子13への入力ONとOFFで行い、4℃未満ならば融解モードでベルチエ素子13への入力ONとOFFで行う。

【0099】 加熱モード時は、室外ファン19とポンプ32を停止し、第二の加熱手段35を作動させる。

【0100】 このとき、断熱構造を有する仕切壁38により調理室10、食品容器9は温度上昇するが、ベルチエ素子13への伝熱は熱媒体の自然対流と仕切壁38からの極少量の熱リーク分しかなく外気温程度に維持される。

【0101】 以上のように、ベルチエ素子13の周囲環境が外気温程度に維持され、負荷が大きい場合や高外気温時においても50℃を越える可能性が低いのでベルチエ素子13の高温下による劣化が抑制される。

【0102】 なお、本発明では加熱モード時は室外ファン19を停止しているが、設置環境により周囲温度が高い場合や高外気温時等でベルチエ素子13の雰囲気が高湿となる場合に備えて、ベルチエ素子13の周辺に温度センサを設けて、その温度が50℃〜70℃になった場合は室外ファン19を運転する制御を設けても良い。

【0103】 (実施の形態6) 本発明による実施の形態6について、図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態1及び2と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0104】 図7は本発明の実施の形態6における温度センサの温度特性図である。

【0105】 ドア12が閉ると、図示しないドアスイッチによりドア12の開が検知され、その検知と同時に温度センサ23から初期温度検出が開始され、1秒単位で検出される。この初期温度検出はコントロールパネルの調理開始指令が設定されてから10秒間行われる。

【0106】 そして、初期温度検出中に-5℃以下の温度を検出し、かつ-5℃を検出した後は温度検出が終了するまで検出値が-5℃以下であれば、食品は凍結保存されていたものと判断し所定の融解モードを行う。また、それ以外であれば所定の冷却モードを経て融解モードを行う。

【0107】 図7に示した本発明の実施の形態では-15℃を検知して初期温度検出終了時で-6℃であり、これより冷却モードを行わずに融解モードから開始される例である。

【0108】 以上のように、冷凍保存食材を調理する場合は融解モードから行うことで凍結している食品を更に凍結するエネルギーと時間を削減できる。

【0109】

【発明の効果】 以上に説明したように本発明は、食品を収納する調理室と、ベルチエ素子と、圧縮機と、前記ベルチエ素子の熱と熱交換するように設置された凝縮器と、蒸発器とを備え、収納した食品を前記冷却手段またはベルチエ素子で冷却して凍結した後、前記ベルチエ素子で加熱して融解する凍結融解サイクルを少なくとも1サイクル行うことで細胞破壊を促進する調理器であるので、加熱が省エネルギーで行える。

【0110】 さらに、冷却と加熱の能力制御は入力コントロールを行うだけで可変可能であり最適な冷却スピード制御と温度維持制御が容易に行えるので、菌の増殖抑制と共に、食品毎に旨みと出汁浸透と軟化のバランスが良くなる凍結融解サイクルが実現できる。

【図面の簡単な説明】

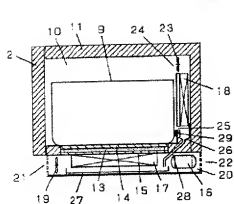
【図1】 本発明の実施の形態1における調理器の断面図  
 【図2】 本発明の実施の形態2における調理器の断面図  
 【図3】 本発明の実施の形態3における調理器の断面図  
 【図4】 本発明の実施の形態4における調理器の断面図  
 【図5】 本発明の実施の形態4における温度特性図  
 【図6】 本発明の実施の形態5における調理器の断面図  
 【図7】 本発明の実施の形態6における温度特性図  
 【図8】 従来の調理室付冷蔵庫の断面図  
 【符号の説明】

10 調理室  
 13 ベルチエ素子  
 23 温度センサ  
 34 金属容器  
 35 第二の加熱手段



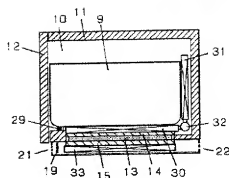
【図1】

10 真空室  
13 ペルチエ素子



【図2】

10 真空室  
13 ペルチエ素子

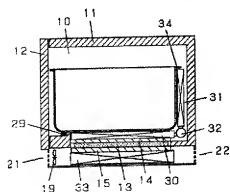


【図4】

35 第二の加熱手段

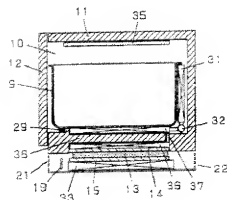
【図3】

34 金属容器

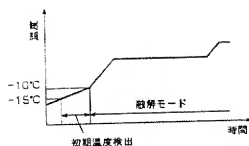


【図6】

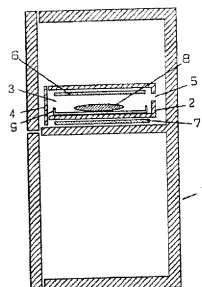
35 第二の加熱手段



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4B022 LA05 LA06 LF13 LJ04 LN10  
LQ10 LT02 LT03  
4B035 LC11 LC16 LE05 LG32 LG42  
LP01 LP43 LT18